



# DZIENNIK URZĘDOWY MIAR I PROBIERNICTWA

Warszawa, dnia 24 czerwca 1996 r.

Nr 18

TREŚĆ:  
Poz.

## ZARZĄDZENIA

- 105 - Nr 97 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 14 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wzorcach czułości widmowej ..... 597
- 106 - Nr 98 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 14 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania wzorców czułości widmowej ..... 600
- 107 - Nr 99 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 14 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wzorcach strumienia świetlnego ..... 604
- 108 - Nr 100 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 14 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania wzorców strumienia świetlnego ..... 606
- 109 - Nr 101 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 14 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wzorcach światłości kierunkowej ..... 610
- 110 - Nr 102 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 14 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania wzorców światłości kierunkowej ..... 612

105

### ZARZĄDZENIE NR 97 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 14 czerwca 1996 r.

#### w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wzorcach czułości widmowej.

Na podstawie art. 8 pkt 1 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się przepisy metrologiczne o wzorcach czułości widmowej, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać wzorce czułości widmowej podlegające kontroli metrologicznej, warunki właściwego ich stosowania oraz okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 97  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 14 czerwca 1996 r. (poz. 105)

## PRZEPISY METROLOGICZNE O WZORCACH CZUŁOŚCI WIDMOWEJ

### Postanowienia ogólne

- § 1. Przepisy dotyczą wzorców czułości widmowej, zwanych dalej „wzorcami”, stosowanych do przekazywania jednostek wielkości fotometrycznych i radiometrycznych.
- § 2. Wzorce powinny odpowiadać wymaganiom:
- 1) normy PN-90/E-01005 [idt IEC 50 (845)(1987) i CIE No 17.4 (1987)] Technika świetlna. Terminologia,
  - 2) zalecenia CIE Publ.64 (1987) Determination of the spectral responsivity of optical radiation detectors (Określenie czułości widmowej odbiorników promieniowania optycznego).

### Określenia dotyczące odbiorników

- § 3.1. Wzorzec czułości widmowej jest to zespół 2 do 5 odbiorników fotoelektrycznych, z których każdy ma znaną względną czułość widmową w przedziale 380 nm ÷ 780 nm lub szerszym oraz czułość widmową bezwzględną dla przynajmniej jednej długości fali z podanego przedziału widmowego.
2. Odbiornik promieniowania optycznego jest to urządzenie, w którym padające promieniowanie optyczne wytwarza dający się zmierzyć efekt fizyczny.
  3. Odbiornik fotoelektryczny jest to odbiornik promieniowania optycznego, w którym wykorzystuje się wzajemne oddziaływanie promieniowania i materii, prowadzące do absorpcji fotonów i w konsekwencji uwalniania elektronów z ich stanów równowagi, co jest źródłem powstawania potencjału elektrycznego lub prądu, lub też wywołuje zmianę rezystancji elektrycznej – z wyłączeniem zjawisk elektrycznych spowodowanych zmianami temperatury.
  4. Fotodioda jest to odbiornik fotoelektryczny, w którym prąd jest generowany w wyniku absorpcji promieniowania optycznego w otoczeniu złącza p-n między dwoma półprzewodnikami lub złącza między półprzewodnikiem a metalem.
  5. Fotoogniwo jest to odbiornik fotoelektryczny wykorzystujący siłę elektromotoryczną wywołaną absorpcją promieniowania optycznego.
  6. Odbiornik typu pułapki świetlnej jest to zespół samokalibrowanych fotodiod krzemowych o odpowiedniej konfiguracji geometrycznej, zapewniającej maksymalne przetworzenie promieniowania padającego na sygnał elektryczny.

### Określenia dotyczące wielkości związanych z odbiornikami

- § 4.1. Wielkość wejściowa (odbiornika promieniowania optycznego) jest to wielkość radiometryczna lub fotometryczna, do której pomiaru lub wykrycia używa się odbiornika.
2. Wielkość wyjściowa (odbiornika promieniowania optycznego) jest to wielkość fizyczna będąca odpowiedzią odbiornika na wielkość wejściową.
  3. Prąd fotoelektryczny jest to składowa prądu wyjściowego odbiornika fotoelektrycznego, wytworzona w wyniku napromieniowania.
  4. Prąd ciemny jest to wartość prądu wyjściowego odbiornika fotoelektrycznego lub jego katody, w przypadku gdy na odbiornik nie pada promieniowanie.
  5. Czułość bezwzględna  $s$  jest to iloraz wielkości wyjściowej  $Y$  do wielkości wejściowej  $X$  odbiornika, określony wzorem:

$$s = \frac{Y}{X},$$

jednostka czułości bezwzględnej zależy od przyjęcia wielkości wejściowej i wyjściowej; najczęściej stosowanymi jednostkami czułości widmowej są:  $A \cdot W^{-1}$ ,  $A \cdot W^{-1} \cdot m^{-2}$ ,  $V \cdot W^{-1}$ .

6. Czulość względna  $s_r$  jest to stosunek czułości  $s(Z)$  – gdy odbiornik jest napromieniowany promieniowaniem  $Z$  – do czułości  $s(N)$  – gdy jest on napromieniowany promieniowaniem odniesienia  $N$ , określony wzorem:

$$s_r = s(Z)/s(N).$$

7. Czulość widmowa  $s(\lambda)$  jest to iloraz wielkości wyjściowej odbiornika  $dY(\lambda)$  do monochromatycznej wielkości wejściowej odbiornika  $dX_e(\lambda) = X_{e,\lambda}(\lambda)d\lambda$  w przedziale długości fal  $d\lambda$  jako funkcja długości fali  $\lambda$ , określony wzorem:

$$s(\lambda) = \frac{dY(\lambda)}{dX_e(\lambda)}.$$

8. Czulość widmowa względna  $s_r(\lambda)$  jest to stosunek czułości widmowej  $s(\lambda)$  odbiornika przy długości fali  $\lambda$  do wybranej wartości odniesienia  $s_m$ , określony wzorem:

$$s_r(\lambda) = s(\lambda)/s_m,$$

wartość odniesienia  $s_m$  może być wartością średnią, maksymalną lub dowolnie wybraną wartością ze zbioru  $s(\lambda)$ .

- § 5.1. Wzorcem czułości widmowej I rzędu jest zespół co najmniej trzech odbiorników fotoelektrycznych odniesionych do państwowego wzorca.
2. Wzorcem czułości widmowej II rzędu (pełniącym często rolę wzorca użytkowego) jest zespół co najmniej dwóch odbiorników fotoelektrycznych odniesionych do wzorca I rzędu.

## Konstrukcja i wykonanie

- § 6.1. Wzorce należy tworzyć z odbiorników fotoelektrycznych tego samego typu.
2. Odbiorniki fotoelektryczne stosowane jako wzorce powinny cechować:
- 1) czas odpowiedzi krótszy niż 10 sekund,
  - 2) liniowość (co najmniej w zakresie czterech rzędów zmian wielkości wejściowej),
  - 3) prąd ciemny o wartości mniejszej niż 5 nA.
3. Oprawki odbiorników fotoelektrycznych stosowanych jako wzorce I rzędu powinny mieć aperturę pomiarową zapewniającą jednoznaczne wydzielenie powierzchni światłoczułej.

## Oznaczenia

- § 7. Odbiorniki fotoelektryczne stosowane jako wzorce powinny być oznaczone symbolem lub numerem identyfikacyjnym.

## Charakterystyki metrologiczne

- § 8. Względna niepewność czułości widmowej wzorca nie powinna przekraczać wartości:
- 1) 0,4 % – dla wzorca I rzędu,
  - 2) 1,0 % – dla wzorca II rzędu.

## Warunki właściwego stosowania

- § 9.1 Wzorce powinny być stosowane w następujących warunkach:
- 1) temperatura otoczenia ( $20 \pm 3$ ) °C,
  - 2) wilgotność względna otaczającego powietrza nie przekraczająca 80 %.
2. Powierzchnia światłoczuła odbiornika powinna być w czasie przechowywania chroniona przed zabrudzeniem lub uszkodzeniem.

## Dowody kontroli metrologicznej

- § 10.1. Dowodem kontroli metrologicznej wzorca jest świadectwo uwierzytelnienia.
2. Okres ważności uwierzytelnienia wzorca czułości widmowej wynosi 25 miesięcy licząc od pierwszego dnia miesiąca, w którym dokonano uwierzytelnienia.
- § 11. Termin, do którego wzorce zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

106

## ZARZĄDZENIE NR 98 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 14 czerwca 1996 r.

### w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania wzorców czułości widmowej.

Na podstawie art. 8 pkt. 2 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr. 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania wzorców czułości widmowej, zwanych dalej „wzorcami”, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości wzorców czułości widmowej z wymaganiami przepisów metrologicznych o wzorcach czułości widmowej, zwanych dalej „przepisami”, wprowadzonych zarządzeniem nr 97 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 14 czerwca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 18, poz. 105).
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 98  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 14 czerwca 1996 r. (poz. 106)

## INSTRUKCJA SPRAWDZANIA WZORCÓW CZUŁOŚCI WIDMOWEJ

### Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

- § 1. Do sprawdzania wzorców stosuje się następujące przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze:
- 1) wzorzec odniesienia,
  - 2) wzorcowe stanowisko spektrometryczne do pomiarów czułości widmowej względnej, w skład którego wchodzi:
    - a) źródła promieniowania,
    - b) monochromator podwójny siatkowy,
    - c) mechanizm przełączania wiązki, kierujący odpowiednio wiązkę na odbiornik wzorca odniesienia lub odbiornik badanego wzorca,
    - d) miernik fotoprądu,
    - e) elementy regulacyjne i nastawcze,
  - 3) wzorcowe stanowisko spektrometryczne do pomiarów czułości widmowej bezwzględnej, w skład którego wchodzi:
    - a) źródła promieniowania – laser helowo-neonowy, laser argonowy przestrajalny, laser diodowy, laser helowo-kadmowy,
    - b) zwierciadła do zmiany kierunku wiązki,
    - c) stabilizator elektro-optyczny mocy wiązki laserowej,
    - d) rozszerzacz wiązki z filtrem przestrzennym,
    - e) przesłona irysowa,
    - f) przesłona automatyczna,
    - g) filtr neutralny zmienny,
    - h) mechanizm przełączania wiązki,
    - i) elektrometr lub miernik fotoprądu,
    - j) elementy regulacyjne i nastawcze.

### Warunki sprawdzania

- § 2. Wzorce należy sprawdzać w następujących warunkach:
- 1) temperatura otoczenia ( $20 \pm 3$ ) °C,
  - 2) wilgotność względna otaczającego powietrza nie przekraczająca 80 %.

### Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzanie wzorców obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne,
  - 2) wyznaczenie względnej czułości widmowej,
  - 3) wyznaczenie bezwzględnej czułości widmowej,
  - 4) wyznaczenie niepewności pomiaru.

### Oględziny zewnętrzne

- § 4.1. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy wykonanie, stan i oznaczenia sprawdzanego wzorca odpowiadają wymaganiom przepisów.

2. Należy odstąpić od dalszego sprawdzania wzorca, jeżeli w czasie oględzin zewnętrznych stwierdzono:

- 1) uszkodzenie powierzchni światłoczułej odbiornika,
- 2) pęknięcie szkiełka zabezpieczającego powierzchnię światłoczułą,
- 3) uszkodzenie apertury ograniczającej powierzchnię światłoczułą.

### Wyznaczanie względnej czułości widmowej

§ 5. Względną czułość widmową każdego z odbiorników wchodzących w skład wzorca należy wyznaczyć w następujący sposób:

- 1) na wzorcowym stanowisku spektrometrycznym umieścić odbiornik wchodzący w skład wzorca odniesienia oraz odbiornik badany,
- 2) włączyć źródło promieniowania i ustabilizować jego warunki pracy,
- 3) ustawić określoną wartość długości fali na wyjściu monochromatora,
- 4) promieniowanie monochromatyczne o danej długości fali skierować za pomocą ruchomego zwierciadła na odbiornik badany, a następnie na odbiornik odniesienia,
- 5) zmierzyć kolejno prąd ciemny  $i_{cb}(\lambda)$  i prąd fotoelektryczny  $i_b(\lambda)$  odbiornika badanego oraz prąd ciemny  $i_{cw}(\lambda)$  i prąd fotoelektryczny  $i_w(\lambda)$  odbiornika odniesienia, stosując przykładowo cykl pomiarowy o następującej sekwencji:  $i_{cb}-i_b-i_{cw}-i_w$ ,
- 6) wykonać co najmniej pięć cykli pomiarowych,
- 7) obliczyć czułość widmową względną nieunormowaną  $s'_{rb}(\lambda)$  sprawdzanego odbiornika według wzoru:

$$s'_{rb}(\lambda) = \frac{[i_b(\lambda) - i_{cb}(\lambda)]}{[i_w(\lambda) - i_{cw}(\lambda)]} \cdot s_{rw}(\lambda) ,$$

gdzie  $s_{rw}(\lambda)$  – względna czułość widmowa odbiornika odniesienia podana w jego świadectwie uwierzytelnienia,

- 8) wyznaczyć wartość  $s'_{rb}(\lambda)$  w odstępach co najmniej 50 nm dla długości fal z przedziału widmowego (380 + 780) nm lub szerszego,
- 9) unormować wartość  $s'_{rb}(\lambda)$  dla  $\lambda = 560$  nm przyjmując unormowaną wartość  $s_{rb}(560) = 100$ ; obliczyć wartość unormowaną według wzoru:

$$s_{rb}(\lambda) = \frac{s'_{rb}(\lambda)}{s'_{rb}(560)} \cdot 100 ,$$

lub dla długości fali  $\lambda_m$ , przy której  $s'_{rb}(\lambda)$  osiąga wartość maksymalną, przyjmując unormowaną wartość  $s_{rb}(\lambda_m) = 100$ ; obliczyć wartość unormowaną według wzoru:

$$s_{rb}(\lambda) = \frac{s'_{rb}(\lambda)}{s'_{rb}(\lambda_m)} \cdot 100 ,$$

- 10) wyznaczyć względną czułość widmową (cząstkową) odbiornika sprawdzanego w stosunku do każdego odbiornika wchodzącego w skład wzorca odniesienia,
- 11) wyznaczyć względną czułość widmową sprawdzanego odbiornika jako średnią arytmetyczną zmierzonych czułości cząstkowych.

### Wyznaczanie bezwzględnej czułości widmowej

§ 6.1. Bezwzględną czułość widmową każdego odbiornika wchodzącego w skład wzorca należy wyznaczyć dla co najmniej jednej długości fali w następujący sposób:

- 1) na wzorcowym stanowisku spektrometrycznym umieścić odbiornik wchodzący w skład wzorca odniesienia oraz odbiornik badany,

- 2) w zależności od wybranej długości fali, dla której chcemy wyznaczyć czułość widmową bezwzględną odbiornika, włączyć odpowiednie źródło promieniowania monochromatycznego (np. laser),
- 3) włączyć stabilizator elektro-optyczny mocy wiązki laserowej,
- 4) po ustabilizowaniu się mocy wiązki laserowej skierować wiązkę promieniowania laserowego za pomocą ruchomego zwierciadła na odbiornik badany, a następnie na odbiornik odniesienia,
- 5) zmierzyć kolejno prąd ciemny  $i_{cb}(\lambda)$  i prąd fotoelektryczny  $i_b(\lambda)$  odbiornika badanego oraz prąd ciemny  $i_{cw}(\lambda)$  i prąd fotoelektryczny  $i_w(\lambda)$  odbiornika odniesienia, stosując przykładowo cykl pomiarowy o następującej sekwencji:  $i_{cb}-i_b-i_{cw}-i_w$ ,
- 6) wykonać co najmniej pięć cykli pomiarowych,
- 7) obliczyć czułość widmową bezwzględną  $s_b(\lambda)$  sprawdzanego odbiornika według wzoru:

$$s_b(\lambda) = \frac{[i_b(\lambda) - i_{cb}(\lambda)]}{[i_w(\lambda) - i_{cw}(\lambda)]} \cdot s_w(\lambda),$$

gdzie  $s_w(\lambda)$  – czułość widmowa bezwzględna odbiornika odniesienia podana w jego świadectwie uwierzytelnienia,

- 8) wyznaczyć bezwzględną czułość widmową (cząstkową) odbiornika sprawdzanego w stosunku do każdego odbiornika wchodzącego w skład wzorca odniesienia,
  - 9) wyznaczyć bezwzględną czułość widmową sprawdzanego odbiornika jako średnią arytmetyczną zmierzonych czułości cząstkowych.
2. W razie potrzeby wyznaczenia krzywej czułości widmowej bezwzględnej należy zmierzyć wartości czułości widmowej dla różnych długości fali z danego obszaru widmowego i stosując metody interpolacyjne wyznaczyć wielomian aproksymujący wartości zmierzone.

### Wyznaczanie niepewności pomiaru

- § 7. Dla wyrażenia niepewności pomiaru czułości widmowej sprawdzanego wzorca stosuje się względną niepewność  $u'_b$ , obliczoną według wzoru:

$$u'_b = \sqrt{u_w'^2 + u_{\max}'^2},$$

gdzie:

- $u'_w$  – względna niepewność czułości widmowej wzorca odniesienia podana w jego świadectwie uwierzytelnienia,  
 $u'_{\max}$  – maksymalna wartość względnej niepewności standardowej uzyskana z wyników pomiarów dla zespołu odbiorników wchodzących w skład sprawdzanego wzorca.

### Dokumentowanie wyników sprawdzania

- § 8. W wyniku stwierdzenia, że wzorzec czułości widmowej odpowiada wymaganiom przepisów, wystawia się świadectwo uwierzytelnienia.

107

**ZARZĄDZENIE NR 99**  
**PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR**  
**z dnia 14 czerwca 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych**  
**o wzorcach strumienia świetlnego.**

Na podstawie art. 8 pkt 1 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się przepisy metrologiczne o wzorcach strumienia świetlnego, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać wzorce strumienia świetlnego podlegające kontroli metrologicznej, warunki właściwego ich stosowania oraz okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
 Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 99  
 Prezesa Głównego Urzędu Miar  
 z dnia 14 czerwca 1996 r. (poz. 107)

**PRZEPISY O WZORCACH STRUMIENIA ŚWIETLNEGO**

**Postanowienia ogólne**

- § 1. Przepisy dotyczą żarowych wzorców strumienia świetlnego, zwanych dalej „wzorcami”, stosowanych do przekazywania jednostki strumienia świetlnego – lumena.
- § 2. Wzorce powinny odpowiadać wymaganiom norm:
- 1) PN-89/E-04040/00 Pomiary promieniowania optycznego. Pomiary fotometryczne. Wymagania ogólne,
  - 2) PN-91/E-04040/01 Pomiary promieniowania optycznego. Pomiary fotometryczne. Pomiar i wyznaczenie strumienia świetlnego,
  - 3) PN-90/E-01005 Technika świetlna. Terminologia.

**Określenia**

- § 3.1. Wzorec jest to zespół co najmniej trzech lamp tego samego typu i o tej samej mocy, każda o określonej wartości strumienia świetlnego, charakteryzujących się określoną stałością i odtwarzalnością parametrów elektrycznych i świetlnych.
2. Strumień świetlny  $\Phi$  jest to wielkość wyprowadzona ze strumienia energetycznego przez ocenę działania promieniowania na normalnego obserwatora fotometrycznego CIE w warunkach widzenia fotopowego, zdefiniowana wzorem:

$$\Phi = K_m \int_0^{\infty} \frac{d\Phi_e(\lambda)}{d(\lambda)} \cdot V(\lambda) d\lambda ,$$



gdzie:

$\frac{d\Phi_e(\lambda)}{d(\lambda)}$  – rozkład widmowy strumienia energetycznego,

$V(\lambda)$  – skuteczność świetlna widmowa względna,

$K_m$  – maksymalna wartość skuteczności świetlnej promieniowania równa 683 lm/W dla  $\nu_m = 540 \cdot 10^{12}$  Hz.

3. Jednostka strumienia świetlnego, lumen (lm), jest określona dwiema równoważnymi definicjami:
- strumień świetlny wiązki monochromatycznego promieniowania o częstotliwości  $540 \cdot 10^{12}$  Hz, której strumień energetyczny wynosi 1/683 wata,
  - strumień świetlny wysyłany w kącie przestrzennym 1 steradiana przez punktowe źródło światła promieniujące równomiernie ze światłością 1 kandeli (9 Generalna Konferencja Miar, 1948).
4. „Jednostka średnia 1985” strumienia świetlnego jest to jednostka określona w Międzynarodowym Biurze Miar na podstawie dokonanego w 1985 r. porównania wzorców pochodzących z państwowych laboratoriów metrologicznych czternastu państw.

### Klasyfikacja wzorców

§ 4. Wyróżnia się wzorce:

- I rzędu – zespół co najmniej trzech lamp o temperaturze barwowej  $T_c = 2800 \text{ K} \pm 100 \text{ K}$ , wywzorcowanych w odniesieniu do państwowego wzorca i przekazujących „jednostkę średnią 1985” strumienia świetlnego,
- II rzędu – zespół co najmniej trzech lamp, wywzorcowanych w odniesieniu do wzorca I rzędu i przekazujących „jednostkę średnią 1985” strumienia świetlnego,
- III rzędu pełniący rolę wzorca użytkowego – zespół co najmniej trzech lamp wywzorcowanych w odniesieniu do wzorca II rzędu.

### Konstrukcja i wykonanie

- § 5.1. Wzorce należy tworzyć z lamp żarowych próżniowych lub gazowanych, których żarnik ma formę włókna wieńcowego. Bańki lamp mogą być wykonane ze szkła matowego lub przezroczystego.
- Lampy, które mogą być stosowane jako wzorce, powinny odpowiadać następującym wymaganiom:
    - nie wykazywać wad wykonania,
    - być nieczułe na niewielkie wstrząsy,
    - być przed wzorcowaniem wyświecone w celu ustabilizowania ich parametrów elektrycznych i świetlnych, przy czym czas wyświecania powinien wynosić  $(10 \div 15)$  % trwałości lampy przy jej napięciu nominalnym; wyświecenia lamp należy dokonać w pozycji wskazanej przez wytwórcę.
  - Lampy stosowane na wzorce powinny być oznaczone na trzonkach lub bańkach numerem lub symbolem identyfikacyjnym.
  - Każdy wzorzec powinien mieć aktualną „Kartę pracy wzorca”.

### Charakterystyki metrologiczne

- § 6. Względna niepewność strumienia świetlnego wzorca nie powinna przekraczać wartości:
- 0,8 % – dla wzorców I rzędu,
  - 1,0 % – dla wzorców II rzędu,
  - 1,5 % – dla wzorców III rzędu.

### Warunki właściwego stosowania

- § 7.1. Wzorce powinny być stosowane w temperaturze otoczenia ( $20 \pm 3$ ) °C przy wilgotności względnej powietrza nie większej niż 80 %.
2. Wzorce powinny być zasilane prądem stałym lub przemiennym stabilizowanym.
  3. Wzorce nie powinny być narażone na przeciążenie elektryczne.
  4. Przed użyciem wzorców należy przemyć alkoholem etylowym.
  5. Wzorce powinny być przechowywane w pudełkach chroniących je przed uszkodzeniem oraz zabrudzeniem, w miejscu nie narażonym na drgania i wstrząsy, w otoczeniu nie zawierającym par związków chemicznych.

### Dowody kontroli metrologicznej

- § 8.1. Dowodem kontroli metrologicznej wzorca jest świadectwo uwierzytelnienia.
2. Okres ważności świadectwa uwierzytelnienia jest ustalony w świadectwie.
  3. Świadectwo uwierzytelnienia traci ważność jeżeli okres użytkowania przekroczy 10 % trwałości przy napięciu wzorcowania.
  4. Świadectwo uwierzytelnienia traci ważność po każdym przeciążeniu elektrycznym i wstrząsie mechanicznym wzorca.
- § 9. Termin, do którego wzorce strumienia świetlnego zatwierdzonego typu mogą być wprowadzone do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

108

**ZARZĄDZENIE NR 100**  
**PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR**  
z dnia 14 czerwca 1996 r.

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania**  
**wzorców strumienia świetlnego.**

Na podstawie art. 8 pkt 2 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się co następuje:

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania wzorców strumienia świetlnego, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości wzorców strumienia świetlnego, zwanych dalej „wzorcami”, z wymaganiami przepisów metrologicznych o wzorcach strumienia świetlnego, zwanych dalej „przepisami”, wprowadzonych zarządzeniem nr 99 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 14 czerwca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 18, poz. 107).
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 100  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 14 czerwca 1996 r. (poz. 108)

## INSTRUKCJA SPRAWDZANIA WZORCÓW STRUMIENIA ŚWIETLNEGO

### Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

- § 1. Do sprawdzania wzorców należy stosować:
- 1) wzorzec odniesienia strumienia świetlnego,
  - 2) lumenomierz składający się z:
    - a) kuli fotometrycznej,
    - b) miernika fotoprądu z ogniwem fotoelektrycznym o czułości widmowej względnej skorygowanej do krzywej względnej czułości widmowej normalnego obserwatora fotometrycznego CIE 1931,
    - c) woltomierzy i amperomierzy analogowych lub cyfrowych klasy dokładności niższej niż 0,2 lub kompensatora do sprawdzania parametrów elektrycznych lamp,
    - d) opravek do mocowania lamp w kuli fotometrycznej,
    - e) źródła prądu stałego lub przemiennego stabilizowanego do zasilania lamp.

### Warunki sprawdzania

- § 2. Sprawdzanie wzorców powinno się odbywać się w warunkach:
- 1) temperatura otoczenia  $(20 \pm 3) ^\circ\text{C}$ ,
  - 2) wilgotność względna powietrza nie większa niż 80 %,
  - 3) zasilanie prądem stałym lub przemiennym stabilizowanym.

### Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzanie wzorców obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne,
  - 2) stabilizowanie parametrów elektrycznych i świetlnych przez wyświecanie,
  - 3) czynności przygotowawcze,
  - 4) wzorcowanie wzorców,
  - 5) wyznaczanie niepewności pomiaru.

### Oględziny zewnętrzne

- § 4.1. W czasie oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy konstrukcja i wykonanie sprawdzanych lamp odpowiadają wymaganiom zawartym w § 5 przepisów.
2. Lampa wchodząca w skład wzorca nie podlega dalszemu sprawdzaniu, jeżeli w trakcie oględzin zewnętrznych stwierdzono co najmniej jedną z poniższych wad:
- 1) niejednorodność szkła bańki, to jest występowanie smug, pęcherzyków, pęknięć i innych uszkodzeń,
  - 2) brak stałego mechanicznego i elektrycznego połączenia bańki z trzonkiem lampy,
  - 3) skorodowanie lub uszkodzenie kontaktów lampy,
  - 4) brak oznaczenia numeru wzorca na bańce lub trzonku lampy.

### Stabilizowanie parametrów elektrycznych i świetlnych lamp przez wyświecenie

- § 5.1. Stabilizowanie parametrów elektrycznych i świetlnych lamp polega na ich wyświeceniu w czasie wynoszącym  $(10 \div 15)$  % trwałości lampy przy nominalnym napięciu lub nominalnym natężeniu prądu i kilkakrotnym sprawdzeniu po każdym okresie stabilizacji podczas wyświecania parametrów elektrycznych i świetlnych.
2. Lampy podczas wyświecania zasila się prądem stałym lub przemiennym.
  3. Strumień świetlny każdej lampy wchodzącej w skład wzorca po jej wyświeceniu mierzy się względem lampy porównawczej.
  4. Lampa porównawcza, należąca do wyposażenia, nie wchodzi w skład wzorca; stałość jej strumienia świetlnego w czasie powinna być sprawdzona.
  5. Pomiaru względnego strumienia świetlnego i natężenia prądu każdej z lamp – przy ustalonej wartości napięcia – dokonuje się po wyświeceniu przez czas stanowiący 7,5 % i 10 % ich trwałości nominalnej.
  6. Względna zmiana strumienia świetlnego nie może przekraczać granic  $\pm 0,013$ ; określona jest ona wzorem:

$$\Delta\Phi_i = \frac{\Phi_{i1} - \Phi_{i2}}{\Phi_{i1}},$$

gdzie:

- $\Phi_{i1}$  – wartość strumienia świetlnego sprawdzanej lampy po czasie stanowiącym 7,5 % jej trwałości,
  - $\Phi_{i2}$  – wartość strumienia świetlnego sprawdzanej lampy po czasie stanowiącym 10 % jej trwałości.
7. Jeżeli względna zmiana wartości strumienia świetlnego sprawdzanej lampy przekracza  $\pm 0,013$ , należy przedłużyć czas wyświecenia do 12,5 % i 15 % trwałości lampy i ponownie zmierzyć wartość strumienia świetlnego lampy.
  8. Jeżeli w wyniku ponownego wyświecenia lampy zgodnie z ust. 7 względna zmiana wartości strumienia świetlnego lampy, policzona według wzoru podanego w § 5 ust. 6, przekracza  $\pm 0,013$  to należy odstąpić od dalszego sprawdzania lampy.

### Czynności przygotowawcze

- § 6. Lampy tworzące wzorzec strumienia świetlnego powinny być przed pomiarem umyte alkoholem etylowym i następnie opłukane wodą destylowaną.

### Wzorcowanie wzorca

- § 7.1. Wartość strumienia świetlnego wzorca wyznacza się za pomocą fotometru, mierząc w oknie pomiarowym lumenomierza, względne natężenia oświetlenia pochodzące od lamp wzorca odniesienia, a następnie od lamp sprawdzanego wzorca strumienia świetlnego.
2. Strumień świetlny  $\Phi_b$  dla każdej z lamp wchodzących w skład sprawdzanego wzorca należy wyznaczyć w następujący sposób:
    - 1) przygotować układ zasilający i pomiarowy,
    - 2) ustabilizować parametry elektryczne kolejno lampy odniesienia i sprawdzanej,
    - 3) zmierzyć za pomocą fotometru względne natężenie oświetlenia w oknie pomiarowym lumenomierza kolejno dla lampy odniesienia  $E_{wi}$  i lampy sprawdzanej  $E_b$ ,
    - 4) obliczyć wartość strumienia świetlnego  $\Phi_b$  według wzoru:

$$\Phi_b = \left( \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{\Phi_{wi}}{E_{wi}} \right) E_b ,$$

gdzie:

- $m$  – liczba lamp we wzorcu odniesienia,
- $\Phi_{wi}$  – wartość strumienia świetlnego  $i$ -tej lampy wzorca odniesienia,
- $E_{wi}$  – względne natężenie oświetlenia zmierzone dla  $i$ -tej lampy wzorca odniesienia,
- $E_b$  – względne natężenie oświetlenia lampy sprawdzanej,

- 5) wyznaczyć strumień świetlny dla każdej lampy sprawdzanej w stosunku do każdej lampy wchodzącej w skład wzorca odniesienia, przy czym dla każdej lampy należy dokonać co najmniej trzech pomiarów.

### Wyznaczanie niepewności pomiarów

§ 8.1. Obliczyć względną niepewność  $u_b$  pomiaru strumienia świetlnego wzorca według wzoru:

$$u_b = \sqrt{u_w^2 + u_m^2} ,$$

gdzie:

- $u_w$  – względna niepewność standardowa strumienia świetlnego wzorca odniesienia podana w świadectwie wzorca,
- $u_m$  – maksymalna wartość względnej niepewności standardowej  $u_l$  pomiaru strumienia lamp sprawdzanego wzorca zespołowego,
- $u_l$  – względna niepewność standardowa określona dla każdej  $l$ -tej lampy wzorem:

$$u_l = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{j=1}^k (\Phi_j - \bar{\Phi}_l)^2}{k-1}}}{\bar{\Phi}_l} \cdot 100 \% ,$$

gdzie:

- $\Phi_j$  – wynik  $j$ -tego pomiaru strumienia świetlnego  $l$ -tej lampy,
- $k$  – liczba pomiarów.

2. Sprawdzić, czy wyznaczona względna niepewność pomiaru strumienia świetlnego nie przekracza wartości granicznych podanych w przepisach o wzorcach strumienia świetlnego.

### Dokumentowanie wyników sprawdzania

§ 9.1. Wyniki sprawdzenia powinny być zapisane w zapisce sprawdzania.

2. W wyniku stwierdzenia, że sprawdzany wzorec odpowiada wymaganiom przepisów, wystawia się świadectwo uwierzytelnienia.

109

**ZARZĄDZENIE NR 101  
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR**

z dnia 14 czerwca 1996 r.

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych  
o wzorcach światłości kierunkowej.**

Na podstawie art. 8 pkt 1 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się przepisy metrologiczne o wzorcach światłości kierunkowej, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać wzorce światłości kierunkowej podlegające kontroli metrologicznej, warunki właściwego ich stosowania oraz okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 101  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 14 czerwca 1996 r. (poz. 109)

**PRZEPISY O WZORCACH ŚWIATŁOŚCI KIERUNKOWEJ**

**Postanowienia ogólne**

- § 1. Przepisy dotyczą żarowych wzorców światłości kierunkowej, zwanych dalej „wzorcami”, stosowanych do przekazywania wartości jednostki światłości – kandeli.
- § 2. Wzorce powinny odpowiadać wymaganiom norm:
- 1) PN-89/E-04040/00 Pomiary promieniowania optycznego. Pomiary fotometryczne. Wymagania ogólne,
  - 2) PN-91/E-04040/02 Pomiary promieniowania optycznego. Pomiary fotometryczne. Pomiar światłości,
  - 3) PN-90/E-01005 Technika świetlna. Terminologia.

**Określenia**

- § 3.1. Wzorec jest to zespół co najmniej trzech lamp tego samego typu i o tej samej mocy, każda o określonej wartości światłości, charakteryzujących się określoną stałością i odtwarzalnością parametrów elektrycznych i świetlnych.
2. Światłość (źródła w określonym kierunku)  $I_v$  jest to stosunek strumienia świetlnego  $d\Phi_v$ , wysyłanego przez źródło światła w elementarnym kącie przestrzennym  $d\Omega$ , obejmującym dany kierunek, do wartości tego elementarnego kąta przestrzennego, zdefiniowana wzorem:

$$I_v = \frac{d\Phi_v}{d\Omega}$$

3. Kandela (cd) jest to jednostka światłości w układzie SI; kandela jest to światłość źródła emitującego w określonym kierunku promieniowanie monochromatyczne o częstotliwości  $540 \cdot 10^{12}$  Hz i o natężeniu promieniowania w tym kierunku równym  $1/683$  wata na steradian.
4. „Jednostka średnia 1985” światłości jest to jednostka określona w Międzynarodowym Biurze Miar na podstawie dokonanego w 1985 r. porównania wzorców pochodzących z państwowych laboratoriów metrologicznych czternastu państw.

### Klasyfikacja wzorców

§ 4. Wyróżnia się wzorce:

- 1) I rzędu – zespół co najmniej trzech lamp o temperaturze barwowej  $T_c = 2800 \text{ K} \pm 30 \text{ K}$ , wywzorcowanych w odniesieniu do wzorca państwowego i przekazujących „jednostkę średnią 1985” światłości,
- 2) II rzędu – zespół co najmniej trzech lamp o temperaturze barwowej  $T_c = 2800 \text{ K} \pm 50 \text{ K}$ , wywzorcowanych w odniesieniu do wzorca I rzędu i przekazujących „jednostkę średnią 1985” światłości,
- 3) III rzędu pełniący rolę wzorca użytkowego – zespół co najmniej trzech lamp wywzorcowanych w odniesieniu do wzorca II rzędu.

### Konstrukcja i wykonanie

§ 5.1. Wzorce należy tworzyć z lamp żarowych próżniowych lub gazowanych. Bańki lamp powinny być wykonane z przezroczystego szkła. Żarnik typu skrętki, dwuskrętki lub taśmy powinien być umieszczony w płaszczyźnie pionowej bańki.

2. Lamy, które mogą być stosowane jako wzorce powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- 1) nie wykazywać wad wykonania,
- 2) być nieczułe na niewielkie wstrząsy,
- 3) być przed wzorcowaniem wyświecone w celu ustabilizowania ich parametrów elektrycznych i świetlnych, przy czym czas wyświecania powinien wynosić  $(10 \div 15)$  % trwałości lampy przy jej napięciu nominalnym; wyświecenia lamp należy dokonać w pozycji wskazanej przez wytwórcę.

3. Lamy stosowane na wzorce powinny być oznaczone na trzonkach lub bańkach numerem lub symbolem identyfikacyjnym.

4. Lamy stosowane na wzorce powinny mieć zaznaczony na trzonku kierunek wzorcowania ( $\uparrow$  lub  $+$ ).

5. Każdy wzorzec powinien mieć aktualną „Kartę pracy wzorca”.

### Charakterystyki metrologiczne

§ 6. Względna niepewność światłości kierunkowej wzorca nie powinna przekraczać wartości:

- a) 0,6 % – dla wzorców I rzędu,
- b) 0,8 % – dla wzorców II rzędu,
- c) 1,5 % – dla wzorców III rzędu.

### Warunki właściwego stosowania

§ 7.1. Wzorce powinny być stosowane w temperaturze otoczenia  $(20 \pm 3) ^\circ\text{C}$  przy wilgotności względnej powietrza nie większej niż 80 %.

2. Wzorce powinny być zasilane prądem stałym lub przemiennym stabilizowanym.

3. Wzorce nie powinny być narażone na przeciążenia elektryczne.
4. Przed użyciem wzorców należy przemyć alkoholem etylowym.
5. Wzorce powinny być przechowywane w pudełkach chroniących je przed uszkodzeniem oraz zabrudzeniem, w miejscu nie narażonym na drgania i wstrząsy, w otoczeniu nie zawierającym par związków chemicznych.

### **Dowody kontroli metrologicznej**

- § 8.1. Dowodem kontroli metrologicznej wzorca jest świadectwo uwierzytelnienia.
2. Okres ważności świadectwa uwierzytelnienia jest ustalany w świadectwie.
  3. Świadectwo uwierzytelnienia traci ważność, jeżeli okres użytkowania wzorca przekroczy 10 % trwałości przy napięciu wzorcowania.
  4. Świadectwo uwierzytelnienia traci ważność po każdym przeciążeniu elektrycznym i wstrząsie mechanicznym wzorca.
- § 9. Termin, do którego wzorce światłości zatwierdzonego typu mogą być wprowadzone do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

110

**ZARZĄDZENIE NR 102  
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR  
z dnia 14 czerwca 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania  
wzorców światłości kierunkowej.**

Na podstawie art. 8 pkt 2 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania wzorców światłości kierunkowej, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości wzorców światłości kierunkowej zwanych dalej „wzorcami” z wymaganiami przepisów metrologicznych o wzorcach światłości kierunkowej, zwanych dalej „przepisami”, wprowadzonych zarządzeniem nr 101 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 14 czerwca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 18, poz. 109).
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar

*Krzysztof Mordziński*



Załącznik do zarządzenia nr 102  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 14 czerwca 1996 r. (poz. 110)

## INSTRUKCJA SPRAWDZANIA WZORCÓW ŚWIATŁOŚCI KIERUNKOWEJ

### Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

- § 1. Do sprawdzania wzorców należy stosować:
- 1) wzorzec odniesienia światłości kierunkowej,
  - 2) ławę fotometryczną wraz z wyposażeniem, o długości nie mniejszej niż 4 m, która powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-91/E-04040/02 Pomiary promieniowania optycznego. Pomiary fotometryczne. Pomiar światłości,
  - 3) luksomierz klasy dokładności 5 lub wyższej,
  - 4) fotometr z ogniwnem fotoelektrycznym o czułości widmowej względnej skorygowanej do krzywej względnej czułości widmowej normalnego obserwatora fotometrycznego CIE 1931,
  - 5) woltomierze i amperomierze analogowe lub cyfrowe klasy dokładności nie niższej niż 0,2 lub kompensator do sprawdzania parametrów elektrycznych lamp,
  - 6) źródło prądu stałego lub przemiennego stabilizowanego do zasilania lamp.

### Warunki sprawdzania

- § 2. Sprawdzanie wzorców powinno się odbywać w warunkach:
- 1) temperatura otoczenia ( $20 \pm 3$ ) °C,
  - 2) wilgotność względna powietrza nie większa niż 80 %,
  - 3) zasilanie prądem stałym lub przemiennym stabilizowanym.

### Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzanie wzorców obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne,
  - 2) stabilizowanie parametrów elektrycznych i świetlnych lamp przez wyświecenie,
  - 3) czynności przygotowawcze,
  - 4) wzorcowanie wzorców,
  - 5) wyznaczanie niepewności pomiaru.

### Oględziny zewnętrzne

- § 4.1. W czasie oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy konstrukcja i wykonanie sprawdzanych lamp odpowiadają wymaganiom zawartym w § 5 przepisów.
2. Lampa wchodząca w skład wzorca nie podlega dalszemu sprawdzaniu, jeżeli w trakcie oględzin zewnętrznych stwierdzono co najmniej jedną z poniższych wad:
    - 1) niejednorodność szkła bańki, to jest występowanie smug, pęcherzyków, pęknięć lub innych uszkodzeń,
    - 2) brak stałego mechanicznego i elektrycznego połączenia bańki z trzonkiem lampy,
    - 3) skorodowanie lub uszkodzenie kontaktów lampy,
    - 4) brak oznaczenia numeru wzorca na bańce lub trzonku lampy,
    - 5) brak oznaczenia na trzonku lampy kierunku wzorcowania.

### Stabilizowanie parametrów elektrycznych i świetlnych lamp przez wyświecenie

- § 5.1. Stabilizowanie parametrów elektrycznych i świetlnych lamp polega na ich wyświeceniu w czasie wynoszącym  $(10 \div 15) \%$  trwałości lamp przy nominalnym napięciu lub nominalnym natężeniu prądu i kilkakrotnym sprawdzeniu parametrów elektrycznych i świetlnych po każdym okresie stabilizacji.
2. Lamy podczas wyświecania zasila się prądem stałym lub przemiennym.
  3. Światłość kierunkowa każdej lampy wchodzącej w skład wzorca po jej wyświeceniu powinna być mierzona względem lampy porównawczej lub za pomocą luksomierza.
  4. Lampa porównawcza, należąca do wyposażenia, nie wchodzi w skład wzorca; stałość jej światłości kierunkowej w czasie powinna być sprawdzona.
  5. Pomiaru względnej światłości i natężenia prądu każdej z lamp – przy ustalonej wartości napięcia – dokonuje się po wyświeceniu w czasie stanowiącym  $7,5 \%$  i  $10 \%$  ich trwałości nominalnej.
  6. Względna zmiana światłości kierunkowej nie może przekraczać granic  $\pm 0,013$ ; określona jest ona wzorem:

$$\Delta I_t = \frac{I_{t1} - I_{t2}}{I_{t1}},$$

gdzie:

- $I_{t1}$  – wartość światłości sprawdzanej lampy po czasie stanowiącym  $7,5 \%$  jej trwałości,  
 $I_{t2}$  – wartość światłości sprawdzanej lampy po czasie stanowiącym  $10 \%$  jej trwałości.

7. Jeżeli względna zmiana wartości światłości sprawdzanej lampy przekracza  $\pm 0,013$ , należy przedłużyć czas wyświecenia do  $12,5 \%$  i  $15 \%$  trwałości lampy i ponownie zmierzyć wartość światłości lampy.
8. Jeżeli w wyniku ponownego wyświecenia lampy zgodnie z ust. 7 względna zmiana wartości światłości lampy, obliczona według wzoru podanego w § 6 ust. 6, przekracza  $\pm 0,013$ , to należy odstąpić od dalszego sprawdzania lampy.

### Czynności przygotowawcze

- § 6. Lamy tworzące wzorec powinny być przed pomiarami umyte alkoholem etylowym i następnie opłukane wodą destylowaną.

### Wzorcowanie wzorca

- § 7.1. Pomiar z użyciem wzorca odniesienia światłości należy przeprowadzić jedną z metod:

1) metoda I

- a) ustawić sprawdzaną lampę w osi ławy fotometrycznej w odległości  $r_b$  od głowicy fotometru; żarnik lampy oraz głowicę fotometryczną ustawić na jednakowej wysokości,
- b) po zasileniu lampy i ustabilizowaniu jej parametrów odczytać wskazanie fotometru  $a_b$ ,
- c) na ławie fotometrycznej w miejsce lampy sprawdzanej ustawić w odległości  $r_w$  kolejno lampy o światłościach  $I_{wi}$ , wchodzące w skład wzorca; odczytać odpowiednio wskazania fotometru  $a_{wi}$ ; odległości  $r_b$  i  $r_w$  muszą być nie mniejsze niż graniczna odległość fotometrowania (PN-89/E-04040/00),
- d) obliczyć wartość światłości sprawdzanej lampy  $I_b$  według wzoru:

$$I_b = K \cdot \frac{r_b^2}{r_w^2} \cdot a_b \cdot \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{I_{wi}}{a_{wi}},$$

gdzie:

- $n$  – liczba lamp wzorca światłości,  
 $K$  – współczynnik korekcji widmowej równy:

$$K = \frac{\sum_{\lambda=0}^{\infty} V(\lambda) \cdot \varphi_{e,\lambda b} \cdot \sum_{\lambda=0}^{\infty} s(\lambda) \cdot \varphi_{e,\lambda w}}{\sum_{\lambda=0}^{\infty} s(\lambda) \cdot \varphi_{e,\lambda b} \cdot \sum_{\lambda=0}^{\infty} V(\lambda) \cdot \varphi_{e,\lambda w}},$$

gdzie:

- $s(\lambda)$  – widmowa względna czułość głowicy fotometrycznej,  
 $V(\lambda)$  – względna widmowa skuteczność świetlna dla widzenia fotopowego,  
 $\varphi_{e,\lambda w}$  – gęstość widmowa względna mocy promienistej lampy wzorca,  
 $\varphi_{e,\lambda b}$  – gęstość widmowa względna mocy promienistej badanej lampy,

2) metoda II

- a) pomiar dokonać jak w pkt 1, ustawiając lampy wzorca w takich odległościach  $r_{wi}$ , aby uzyskać równość  $\alpha_{wi} = \alpha_b$ ,  
 b) obliczyć wartość światłości według wzoru:

$$I_b = K \cdot r_b^2 \cdot \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{I_{wi}}{r_{wi}^2},$$

- c) metodę tę zaleca się stosować przy lampach sprawdzanych i wzorcach znacznie różniących się wartością światłości,

3) metoda III

- a) pomiaru dokonać jak w pkt 1, ustawiając lampy wzorca w odległości  $r_w = r_b$ ; odczytać wartości wskazań fotometru  $\alpha_{wi}$ ,  
 b) obliczyć wartość światłości według wzoru:

$$I_b = K \cdot a_b \cdot \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{I_{wi}}{a_{wi}},$$

- c) metodę tę zaleca się stosować, gdy światłości lamp sprawdzanych i wzorców są do siebie zbliżone,

2. Wartość współczynnika korekcji widmowej  $K$ , dla metod podanych w ust. 1 pkt 1–3 przyjmujemy równą 1, gdy:

- a)  $0,98 < K < 1,02$  lub  
 b) lampa sprawdzana i wzorec są lampami żarowymi o zbliżonej temperaturze barwowej.

§ 8. Pomiar z użyciem luksomierza wzorcowego należy przeprowadzić następująco:

- 1) ustawić lampę sprawdzaną w osi ławy fotometrycznej w odległości  $r_b$  od głowicy luksomierza; żarnik lampy oraz głowicę fotometryczną należy ustawić na jednakowej wysokości,
- 2) zasilić lampę i ustabilizować jej parametry,
- 3) odczytać co najmniej trzykrotnie wartość natężenia oświetlenia wskazaną przez luksomierz i obliczyć wartość średnią  $\bar{E}$ ,
- 4) wyznaczyć w kandelach wartość światłości lampy sprawdzanej  $I_b$  ze wzoru:

$$I_b = \frac{\bar{E} \cdot r_b^2}{\Omega_0},$$

gdzie:

- $\Omega_0$  – jednostkowy kąt bryłowy, w steradianach,
- $E$  – natężenie oświetlenia, w luksach,
- $r_b$  – odległość, w metrach.

Metodę tę można stosować przy wzorcach II i III rzędu.

### Wyznaczanie niepewności pomiarów

§ 9.1. Obliczyć względną niepewność  $u_b$  pomiaru światłości kierunkowej wzorca według wzoru:

$$u_b = \sqrt{u_w^2 + u_m^2} ,$$

gdzie :

- $u_w$  – względna niepewność standardowa światłości wzorca odniesienia podana w świadectwie wzorca,
- $u_m$  – maksymalna wartość względnej niepewności standardowej  $u_l$  pomiaru światłości lamp sprawdzanego wzorca zespołowego,
- $u_l$  – względna niepewność standardowa określona dla każdej  $l$ -tej lampy wzorem:

$$u_l = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{j=1}^k (I_{lj} - \bar{I}_l)^2}{k-1}}}{\bar{I}_l} \cdot 100 \% ,$$

gdzie:

- $I_{lj}$  – wynik  $j$ -tego pomiaru światłości kierunkowej  $l$ -tej lampy,
- $k$  – liczba pomiarów.

2. Sprawdzić, czy wyznaczona względna niepewność pomiaru światłości nie przekracza wartości granicznych podanych w przepisach o wzorcach światłości kierunkowej.

### Dokumentowanie wyników sprawdzania

§ 10.1. Wyniki sprawdzenia powinny być zapisane w zapisce sprawdzania.

2. W wyniku stwierdzenia, że sprawdzany wzorec odpowiada wymaganiom przepisów, wystawia się świadectwo uwierzytelnienia.

Redakcja: Biuro Prawne Głównego Urzędu Miar, 00-139 Warszawa, ul. Elekoralna 2.

Druk, prenumerata i kolportaż: Wydawnictwa Normalizacyjne „ALFA” – „WERO” Sp. z o.o.

00-511 Warszawa, ul. Nowogrodzka 22

Pojedyncze egzemplarze Dziennika Urzędowego można nabywać

w Centralnej Księgarni Norm, 00-820 Warszawa, ul. Sienna 63, tel. 620 45 00, 620 71 31

Tłoczono z polecenia Prezesa Głównego Urzędu Miar

cena: 2 zł 40 gr (24 000 zł)